

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI
(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

012056930 **Image available**

WPI Acc No: 1998-473841/ 199841

XRPX Acc No: N98-370142

Noise filter for image processor in optical scanner - includes output controller which generates calculated mean of concentration values of desired and surrounding pixels, when required

Patent Assignee: DAINIPPON SCREEN SEIZO KK (DNIS)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 10200751	A	19980731	JP 972189	A	19970109	199841 B

Priority Applications (No Type Date): JP 972189 A 19970109

Patent Details:

Patent No	Kind	Lang	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 10200751	A		8	H04N-001/409	

Abstract. (Basic): JP 10200751 A

The filter includes a concentration detector (71) to judge concentration value of each scanned pixel. A peripheral concentration value calculator (81) computes the peripheral concentration value corresponding to the concentration value of pixels surrounding the desired pixel. A relationship determination unit (85) determines the quantitative relation between the concentration values of the desired and surrounding pixels.

A mean calculator (86) computes the average of the concentration values of the desired and the surrounding pixels. An output controller (90) supplies calculated mean as the filter output when required.

ADVANTAGE - Removes noise from highlight area and shadow area.

Maintains sharpness of images in middle concentration area.

Dwg.1/7

Title Terms: NOISE; FILTER; IMAGE; PROCESSOR; OPTICAL; SCAN; OUTPUT; CONTROL; GENERATE; CALCULATE; MEAN; CONCENTRATE; VALUE; SURROUND; PIXEL; REQUIRE

Derwent Class: T01

International Patent Class (Main): H04N-001/409

International Patent Class (Additional): G06T-001/00; G06T-005/20; H04N-001/405

File Segment: EPI

Manual Codes (EPI/S-X): T01-J10A; T01-J10B1

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-200751

(43) 公開日 平成10年(1998) 7月31日

(51) Int.Cl.^a
H 0 4 N 1/409
G 0 6 T 1/00
5/20
H 0 4 N 1/405

識別記号

F I
H 0 4 N 1/40 1 0 1 C
G 0 6 F 15/66 N
15/68 4 0 0 A
H 0 4 N 1/40 B

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-2189

(22) 出願日 平成9年(1997) 1月9日

(71) 出願人 000207551

大日本スクリーン製造株式会社
京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁
目天神北町1番地の1

(72) 発明者 増尾 純一

京都市南区東九条南石田町5番地 大日本
スクリーン製造株式会社十条事業所内

(72) 発明者 高尾 紀三

京都市南区東九条南石田町5番地 大日本
スクリーン製造株式会社十条事業所内

(72) 発明者 武田 和也

京都市南区東九条南石田町5番地 大日本
スクリーン製造株式会社十条事業所内

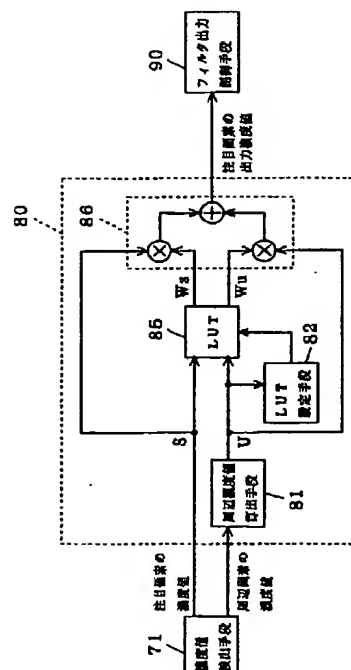
(74) 代理人 弁理士 吉田 茂明 (外2名)

(54) 【発明の名称】 ノイズ除去装置

(57) 【要約】

【課題】 中間の濃度領域における画像の鮮鋭度を維持しつつ、ハイライト領域およびシャドウ領域におけるノイズを除去可能なノイズ除去装置を提供する。

【解決手段】 フィルタによって走査されている局所画素群の注目画素およびその周辺画素の濃度値が検出された後、周辺濃度値算出手段81が周辺画素の濃度値の平均値を算出する。そして、その平均値に基づいてLUT設定手段82がLUTを設定し、当該LUTを使用しつつ加重値決定手段85が注目画素およびその周辺画素の濃度値に対する加重値を決定する。この際、加重値決定手段85が注目画素の濃度値と周辺濃度値との差を算出し、その差が所定の設定値よりも大きい場合には周辺濃度値の加重値 W_u を相対的に大きくし、小さい場合には注目画素の濃度値の加重値 W_s を相対的に大きくする。その後、加重平均算出手段86が決定された加重値に基づいて加重平均を算出し、フィルタの出力とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の画素からなるフィルタによって画像を走査して前記画像のノイズ除去を行うノイズ除去装置であって、

(a) その時点で前記フィルタで走査されている各画素のそれぞれの濃度値を検出する濃度値検出手段と、

(b) 前記各画素のうちの注目画素以外の周辺画素の濃度値を代表的に表現する周辺濃度値を算出する周辺濃度値算出手段と、

(c) 前記注目画素の濃度値と前記周辺濃度値との相対的大小関係に基づいてそれぞれの加重値を決定する加重値決定手段と、

(d) 決定された前記加重値に従って前記注目画素の濃度値と前記周辺濃度値との加重平均を算出する加重平均算出手段と、

(e) 前記加重平均を、その時点での前記フィルタの出力として与えるフィルタ出力制御手段と、を備えることを特徴とするノイズ除去装置。

【請求項2】 請求項1記載のノイズ除去装置において、

前記加重値決定手段は、前記注目画素の濃度値と前記周辺濃度値との差を算出し、その差が所定の設定値よりも大きい場合には前記周辺濃度値の加重値を相対的に大きくし、小さい場合には前記注目画素の濃度値の加重値を相対的に大きくすることを特徴とするノイズ除去装置。

【請求項3】 請求項2記載のノイズ除去装置において、

前記周辺濃度値算出手段は、前記周辺画素の濃度値の平均値を周辺濃度値として算出することを特徴とするノイズ除去装置。

【請求項4】 請求項2記載のノイズ除去装置において、

前記周辺濃度値算出手段は、前記周辺画素の濃度値の中央値を周辺濃度値として算出することを特徴とするノイズ除去装置。

【請求項5】 請求項3または請求項4記載のノイズ除去装置において、

前記加重値決定手段は、ルックアップテーブルを使用して前記注目画素の濃度値と前記周辺濃度値とのそれぞれの加重値を決定することを特徴とするノイズ除去装置。

【請求項6】 請求項5記載のノイズ除去装置において、

(f) 前記周辺画素の濃度値に応じて前記ルックアップテーブルを設定する、ルックアップテーブル設定手段をさらに備えることを特徴とするノイズ除去装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数画素からなるフィルタによって画像を走査し、画像のノイズを除去する装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に、画像処理装置は、原稿を入力スキャナなどによって光学的に読み取り、その読み取ったアナログ信号をデジタル信号に変換し、さらに階調補正などを施した後に、所定の画像処理を行っている。従って、画像処理装置が取り扱う画像データには、光学的読み取り時や電気的な種々の変換処理時にノイズが混入することがある。

【0003】このようなノイズを含んだままの画像データに対して所定の画像処理、例えば輪郭強調処理を行うと、そのノイズも強調されることとなり、出力された画像の質を著しく劣化させることとなる。

【0004】そこで、従来より、ノイズを除去する方法として空間フィルタを使用する方法が実施されている。このようなノイズ除去フィルタとしては、注目画素を中心とした局所画素群の画素濃度値を平均化して当該注目画素の画素濃度値として出力するフィルタ、すなわち積分操作により高周波成分を除去するフィルタを使用していた。このフィルタを画像上に走査させて、局所移動平均をとることにより、画像のノイズを除去することができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような局所移動平均フィルタを使用すると、画像の高周波成分が一律に平滑化されるため、ノイズは除去されるものの、画像中の輪郭部分の鮮鋭度も失われる結果となる。

【0006】また、ノイズは画像中に均一に分布しているわけではなく、通常、原稿読み取り媒体（例えば、フォトマルやCCDなど）の特質により、濃度値の大きい領域（以降、「ハイライト領域」と称する）および濃度値の小さい領域（以降、「シャドウ領域」と称する）においては、それらの中間の濃度領域よりも高周波のノイズ、即ち、周辺画素に比して急峻な変化を示しているノイズが多い。従って、上記のようなノイズ除去フィルタを同じ強度で同一画像上を走査させると、不具合が生じることとなる。すなわち、ノイズ除去フィルタを強く作用させた場合には、中間の濃度領域において画像の輪郭部分などが平滑化され、鮮鋭度が失われることとなる。また、ノイズ除去フィルタを弱く作用させた場合には、ハイライト領域やシャドウ領域におけるノイズが十分に除去できず、画像の質の低下が避けられない。

【0007】そこで、本発明は、上記課題に鑑み、画像中の輪郭部分などの鮮鋭度を維持しつつ、ノイズを除去することが可能なノイズ除去装置を提供することを目的とする。

【0008】また、本発明は、特に中間の濃度領域における画像の鮮鋭度を維持しつつ、ハイライト領域およびシャドウ領域におけるノイズを適切に除去可能なノイズ除去装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、請求項1の発明は、複数の画素からなるフィルタによって画像を走査して前記画像のノイズ除去を行うノイズ除去装置において、(a) その時点で前記フィルタで走査されている各画素のそれぞれの濃度値を検出する濃度値検出手段と、(b) 前記各画素のうちの注目画素以外の周辺画素の濃度値を代表的に表現する周辺濃度値を算出する周辺濃度値算出手段と、(c) 前記注目画素の濃度値と前記周辺濃度値との相対的大小関係に基づいてそれぞれの加重値を決定する加重値決定手段と、(d) 決定された前記加重値に従って前記注目画素の濃度値と前記周辺濃度値との加重平均を算出する加重平均算出手段と、(e) 前記加重平均を、その時点での前記フィルタの出力として与えるフィルタ出力制御手段と、を備えている。

【0010】また、請求項2の発明は、請求項1の発明に係るノイズ除去装置において、前記加重値決定手段に、前記注目画素の濃度値と前記周辺濃度値との差を算出させ、その差が所定の設定値よりも大きい場合には前記周辺濃度値の加重値を相対的に大きくし、小さい場合には前記注目画素の濃度値の加重値を相対的に小さくさせている。

【0011】また、請求項3の発明は、請求項2の発明に係るノイズ除去装置において、前記周辺濃度値算出手段に、前記周辺画素の濃度値の平均値を周辺濃度値として算出させている。

【0012】また、請求項4の発明は、請求項2の発明に係るノイズ除去装置において、前記周辺濃度値算出手段に、前記周辺画素の濃度値の中央値を周辺濃度値として算出させている。

【0013】また、請求項5の発明は、請求項3または請求項4の発明に係るノイズ除去装置において、前記加重値決定手段に、ルックアップテーブルを使用して前記注目画素の濃度値と前記周辺濃度値とのそれぞれの加重値を決定させている。

【0014】また、請求項6の発明は、請求項5の発明に係るノイズ除去装置において、(f) 前記周辺画素の濃度値に応じて前記ルックアップテーブルを設定するルックアップテーブル設定手段をさらに備えている。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しつつ本発明の実施の形態について詳細に説明する。この明細書では、まず本発明にかかるノイズ除去装置を備えた画像処理装置の概要について説明した後、ノイズ除去の処理方法について説明する。

【0016】図1は、本発明に係るノイズ除去装置を組み込んだ画像処理装置100の電気的構成を示すブロック図である。この画像処理装置100は、後述するノイズ除去処理を行うとともに各部に対して指令を与える制御部50と、操作部10と、表示部20と、画像入力部

30と、画像出力部40とを備えている。

【0017】操作部10は、オペレータが画像処理装置100に対して指示を与えるための手段でありキーボードやマウスで構成されている。また、表示部20は、オペレータが処理対象となる画像や制御部50からのメッセージを確認することができるディスプレイである。また、画像入力部30は、処理対象となるべき画像を読み取り、画像処理装置100に当該画像の画像データを入力するための入力手段（入力スキャナなど）であり、画像出力部40は、処理済みの画像を出力するための出力手段（出力スキャナやイメージセッタなど）である。

【0018】上記の画像処理装置100において、オペレータは、操作部10を介して適当なコマンドを制御部50に与えることにより、画像入力部30から入力された画像の画像データに対し後述するノイズ除去処理を行うことができる。そして、オペレータは、表示部20により処理結果を視認できるとともに、画像出力部40から出力することによって、最終的な出力結果を確認することもできる。

【0019】制御部50は、画像データ記憶部60と画像処理部70とを備える。なお、本発明に係るノイズ除去装置は、画像処理部70によって実現されている。

【0020】画像データ記憶部60はノイズ除去処理のプログラムや画像データを記憶しておくRAMである。なお、画像データ記憶部60には、補助的に磁気ディスクなどを接続し、その磁気ディスクからプログラムやデータを読み出すようにしてもよい。

【0021】図2は、ノイズ除去処理を実行する画像処理部70の構成を示す機能ブロック図である。画像処理部70は、濃度値検出手段71と演算部80とフィルタ出力制御手段90とを有している。濃度値検出手段71は、後述するフィルタFによって走査されている画素群を構成する画素の濃度値を検出する手段である。また、フィルタ出力制御手段90は、演算部80から出力された値を注目画素の濃度値として出力する手段である。

【0022】演算部80はノイズ除去処理を実行する中心となる処理部であり、周辺濃度値算出手段81と、ルックアップテーブル（以下、「LUT」と称する）設定手段82と、加重値決定手段85と、加重平均算出手段86とを備えている。これら各手段は、ノイズ除去用処理ソフトウェアに応じて実行される処理内容を表しており、その処理内容については、さらに後述する。

【0023】次に、上記画像処理装置100におけるノイズ除去処理方法について説明する。図7は、ノイズ除去処理方法の処理手順を示すフローチャートである。まず、ノイズ除去処理に先立って、処理対象となる画像が画像入力部30によって読み込まれる（ステップS1）。読み込まれた画像は、デジタル信号で表された画像データとして画像データ記憶部60に格納される。ここで、本発明に係るノイズ除去装置が処理の対象とし

ている画像データは各画素の値が複数のレベルに量子化されたいわゆる多値データであり、グレースケール画像の場合、白黒の濃淡を示す値で表現されたデータであり、また、カラー画像の場合、例えば「R、G、B」のそれぞれの濃度を示す値で表現されたデータである。そして、本明細書中においては、上記グレースケール画像における白黒の濃淡を示す値およびカラー画像における「R、G、B」のそれぞれの濃度を示す値を「濃度値」と称することとする。

【0024】次に、画像処理部70の濃度値検出手段71によって局所画素群の各画素の濃度値が検出される（ステップS2）。図3は、検出対象となる局所画素群を説明するための概念図である。3×3の画素行列で構成され、図中において太線で示されたフィルタFが画像上を走査することによって、局所画素群は選択されることとなる。このときに、フィルタFは、画像の左上隅を出発点として図中のX方向（主走査方向）に走査し、画像の右上隅に達すると、次に、Y方向（副走査方向）に隣接した左端の画素からX方向に走査し、以下フィルタFが画像の右下隅に達するまで同様の手順が繰り返されることとなる。そして、ある時点でフィルタFによって走査されている局所画素群が選択された局所画素群となり、当該局所画素群を構成する9つの画素の濃度値が検出されることとなる。

【0025】ここで、上記局所画素群を構成する9つの画素には、注目画素と周辺画素とが含まれている。図4は、局所画素群における注目画素および周辺画素を説明するための概念図である。同図において、フィルタFの中央に位置する画素Psが注目画素であり、当該注目画素Psの周辺に位置する画素Pu1～Pu8が周辺画素である。また、ここで考えている例においては、注目画素Psの濃度値を「S」（以下、「注目画素濃度値」と称する）とし、周辺画素Pu1～Pu8の濃度値を「U1」～「U8」として、説明を続ける。

【0026】上述のように、注目画素Psの濃度値および周辺画素Pu1～Pu8の濃度値が濃度値検出手段71によって検出され、それらは演算部80に伝達されることとなる。そして、次に、ステップS3に進み、伝達された周辺画素Pu1～Pu8の濃度値より、周辺濃度値算出手段81（図2参照）が周辺濃度値を算出する。周辺濃度値とは、その局所画素群が存在する位置における基準となる濃度レベルを示す値である。ここでは、周辺画素Pu1～Pu8の濃度値「U1」～「U8」の平均値を周辺濃度値「U」とし、具体的には次式においてn=8として算出する。

【0027】

【数1】

$$U = \sum_{k=1}^n U_k / n$$

【0028】このようにして算出された周辺濃度値「

U」と注目画素濃度値「S」は加重値決定手段85に伝達され、LUTを使用して加重値が決定されることとなるが、これに先立って使用されるべきLUTがLUT設定手段82によって設定される（ステップS4）。LUT設定手段82は、周辺濃度値「U」に応じて使用するべきLUTを設定する。図5は、周辺濃度値「U」に応じてLUTが設定される様子を説明するための図である。また、図6は、LUT設定手段82によって設定されたLUTの例を示す図である。

【0029】LUTに基づいて出力される加重値については後に説明するが、図6に示すパラメータ α （ $\alpha > 0$ ）の値が小さいほどノイズとして除去される作用が強くなる、即ち注目画素濃度値「S」と周辺濃度値「U」との差があまり小さくなくてもノイズとして除去され易くなる。

【0030】原理上、LUT設定手段82が果たす機能は周辺濃度値「U」に応じて上記パラメータ α を変化させるということであり、図5（a）はその概念を説明している。図5（a）に示すように、周辺濃度値「U」の値が小さい場合及び大きい場合、即ちフィルタFによって走査されている局所画素群がシャドウ領域およびハイライト領域である場合は、パラメータ α の値を小さくし、逆に、周辺濃度値「U」の値が中間程度である場合、即ち局所画素群が中間の濃度領域である場合は、パラメータ α の値を大きくしている。

【0031】図5（b）は、上記ような原理に基づいて、LUT設定手段82がLUTを設定する一例を説明する図である。ここでは、図6に示すような3種類のLUTを予め用意しておき、周辺濃度値「U」の値に応じて3種類のLUTに対応するID番号を決定し、そのID番号に応じて3種類のLUTの中から一つを選択するようにしている。例えば、周辺濃度値「U」がシャドウ領域およびハイライト領域である場合には、ID番号は「1」に決定され、図6（a）に示すLUTが選択され、また、周辺濃度値「U」が中間濃度領域である場合には、ID番号が「3」に決定され、図6（c）に示すLUTが選択される。さらに、周辺濃度値「U」がシャドウ領域と中間濃度領域との間およびハイライト領域と中間濃度領域との間である場合には、ID番号が「2」に決定され、図6（b）に示すLUTが選択される。

【0032】なお、LUT設定は、このような方法に限定されるものではなく、上記ような原理に基づくものであればよい。例えば、図5（a）に図示する内容を別のLUTとしておき、そこから出力されたパラメータ α の値に基づき、加重値決定に使用すべきLUTを自動的に作成するようにしても良い。

【0033】以上のようにして使用するべきLUTが設定されると、当該LUTは加重値決定手段85に伝達され、加重値が決定される（ステップS5）。具体的には、加重値決定手段85が、上記設定されたLUT（図

6参照)を使用しつつ、注目画素濃度値”S”と周辺濃度値”U”との差に基づいて、注目画素濃度値”S”についての加重値”Ws”(以下、「注目画素加重値」とする)および周辺濃度値”U”についての加重値”Wu”(以下、「周辺加重値」とする)を決定する。ここで、加重値とは、後述する加重平均算出手段86が加重平均を算出するときの混合比率を示す値であり、この値が大きいほど重み付けが大きいということになる。なお、注目画素加重値”Ws”および周辺加重値”Wu”は、 $Ws + Wu = 1$ の関係を満たしており、 $S - U = \alpha$ においては $Ws = Wu = 0.5$ となる。

【0034】注目画素加重値”Ws”および周辺加重値”Wu”の値が決定されると、次にステップS6に進み、加重平均算出手段86によって加重平均が算出される(図2参照)。ここで、加重平均”So”は、次式によって算出される。

【0035】

【数2】

$$So = Ws \cdot S + Wu \cdot U$$

【0036】次に、ステップS7に進み、上記算出された加重平均”So”が、フィルタFの出力値、即ち注目画素Psの出力濃度値とされ、フィルタ出力制御手段90によって元の注目画素Psの濃度値と置き換えられる。このようにして一連のフィルタリング処理が終了すると、ステップS8に進み、フィルタFを1画素分走査させる。なお、フィルタFの操作手順は既に述べた通りである。そして、フィルタFが右下隅の画素まで処理を終了した後では、ステップS9において、一連の処理が終了したと判断され、ノイズ除去処理は終了する。また、フィルタFが右下隅に達していない場合は、処理が未終了と判断されて、ステップS2へ戻り、再びノイズ除去処理が行われる。すなわち、上記一連の処理は、フィルタFが右下隅に達するまで繰り返されることになる。

【0037】以上説明したノイズ除去処理においては、図6に示すように、注目画素濃度値”S”と周辺濃度値”U”との相対的大小関係、具体的には両濃度値の差(厳密には差の絶対値であるが、以降においては両濃度値の相対的な差という意味で単に「差」とする)が大きくなるほど、言い換えれば注目画素Psが周辺に比べて急峻な濃度変化を示しているほど、周辺加重値”Wu”が大きくなり、逆に、注目画素濃度値”S”と周辺濃度値”U”との差が小さいと注目画素加重値”Ws”が大きくなる。そして、注目画素濃度値”S”と周辺濃度値”U”との差の大小の基準となる指標がパラメータ α である。

【0038】一方、上述したように、パラメータ α はフィルタFによって走査されている局所画素群の特性によって決定されるものであり、当該局所画素群がシャドウ領域またはハイライト領域である場合はパラメータ α が

小さくなり、中間濃度領域である場合にはパラメータ α が大きくなる。そして、注目画素濃度値”S”と周辺濃度値”U”との差がパラメータ α よりも大きい場合には、注目画素加重値”Ws”よりも周辺加重値”Wu”の方が大きくなって、周辺濃度値”U”の重み付けが大きくなる。逆に、注目画素濃度値”S”と周辺濃度値”U”との差がパラメータ α よりも小さい場合には、周辺加重値”Wu”よりも注目画素加重値”Ws”の方が大きくなって、注目画素濃度値”S”の重み付けが大きくなる。

【0039】従って、画像のシャドウ領域またはハイライト領域においては、注目画素Psが周辺に比較して濃度変化が比較的小さい場合であってもノイズと判断され、除去されることとなる。逆に、中間の濃度領域においては、注目画素Psが周辺に比較して濃度変化がある程度大きくてもノイズと判断され難く、注目画素濃度値”S”が保存されることとなる。そして、その結果、中間の濃度領域における画像の鮮鋭度を維持しつつ、ハイライト領域およびシャドウ領域におけるノイズを適切に除去することができる。

【0040】

【変形例】以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではない。例えば、上記実施形態においては、処理ソフトウェアに従って各処理手段がノイズ除去処理を実行していたが、これを電氣的回路によって図2と等価な内容を構成するようにしてもよい。

【0041】また、周辺濃度値”U”は、周辺画素Pu1～Pu8の濃度値”U1”～”U8”の中央値としてもよい。ここで「中央値」とは、濃度値を大きさの順に並べたときにその順位において中央となる値のことを言う。もっとも、ここでは周辺画素Pu1～Pu8の数が偶数であるため、4番目または5番目のいずれかの値を中央値として選択するように設定しておけばよい。

【0042】さらに、フィルタFは、3×3の画素行列に限定されるものではなく、例えば5×5の画素行列であってもよい。これらの選択は、画像の拡大倍率などに応じて予め設定しておけばよい。すなわち、画像の拡大倍率が大きい場合には、ノイズも大きくなるため、フィルタとして5×5の画素行列を用いるようにすればよい。なお、フィルタとして5×5の画素行列を使用した場合は、当該画素行列の最も外側の18個の画素を周辺画素とする。

【0043】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1の発明によれば、その時点でフィルタで走査されている各画素のそれぞれの濃度値を検出する濃度値検出手段と、各画素のうちの注目画素以外の周辺画素の濃度値を代表的に表現する周辺濃度値を算出する周辺濃度値算出手段と、注目画素の濃度値と周辺濃度値との相対的大小関係に基づ

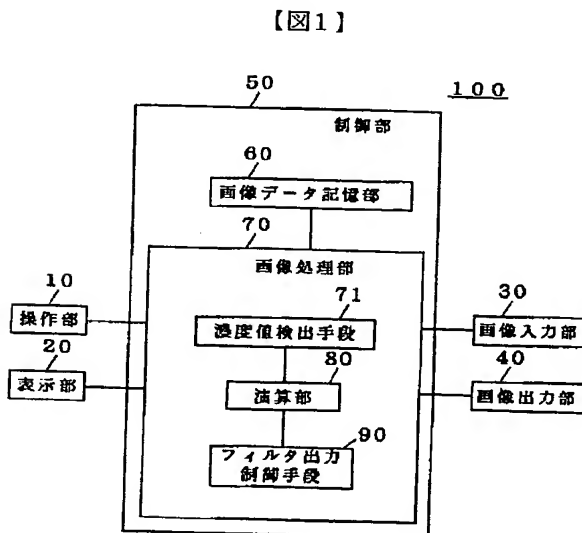
いてそれぞれの加重値を決定する加重値決定手段と、決定された加重値に従って注目画素の濃度値と周辺濃度値との加重平均を算出する加重平均算出手段と、当該加重平均をその時点でのフィルタの出力として与えるフィルタ出力制御手段とを備えているため、注目画素の濃度値と周辺濃度値との相対的大小関係を参照しつつ適切にノイズを除去することができる。

【0044】また、請求項2から請求項5の発明によれば、加重値決定手段が注目画素の濃度値と周辺濃度値との差を算出し、その差が所定の設定値よりも大きい場合には周辺濃度値の加重値を相対的に大きくし、小さい場合には注目画素の濃度値の加重値を相対的に大きくしているため、画像中の輪郭部分などの鮮鋭度を維持しつつ、ノイズを除去することが可能となる。

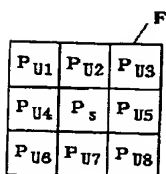
【0045】また、請求項6の発明によれば、周辺画素の濃度値に応じてルックアップテーブルを設定する、ルックアップテーブル設定手段をさらに備えているため、特に中間の濃度領域における画像の鮮鋭度を維持しつつ、ハイライト領域およびシャドウ領域におけるノイズを適切に除去することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るノイズ除去装置を組み込んだ画像



【図4】



処理装置の電気的構成を示すブロック図である。

【図2】ノイズ除去処理を実行する画像処理部の構成を示す機能ブロック図である。

【図3】検出対象となる局所画素群を説明するための概念図である。

【図4】局所画素群における注目画素および周辺画素を説明するための概念図である。

【図5】周辺濃度値に応じてLUTが設定される様子を説明するための図である。

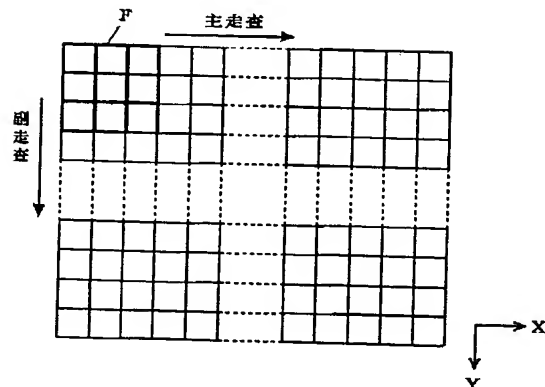
【図6】LUT設定手段によって設定されたLUTの例を示す図である。

【図7】ノイズ除去処理方法の処理手順を示すフローチャートである。

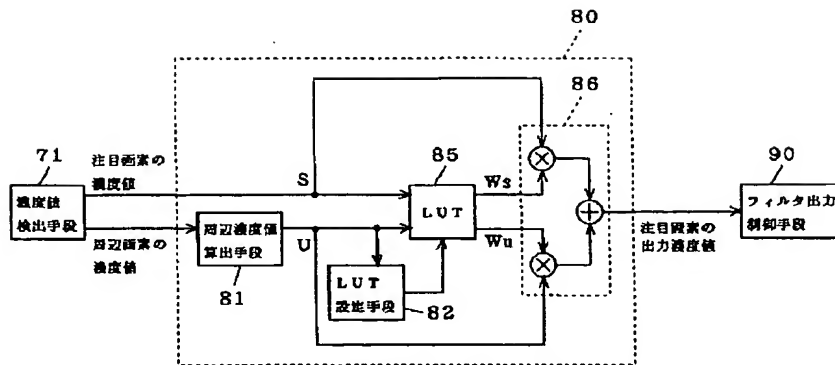
【符号の説明】

- 70 画像処理部
- 71 濃度値検出手段
- 80 演算部
- 81 周辺濃度値算出手段
- 82 LUT設定手段
- 85 加重値決定手段
- 86 加重平均算出手段
- 90 フィルタ出力制御手段

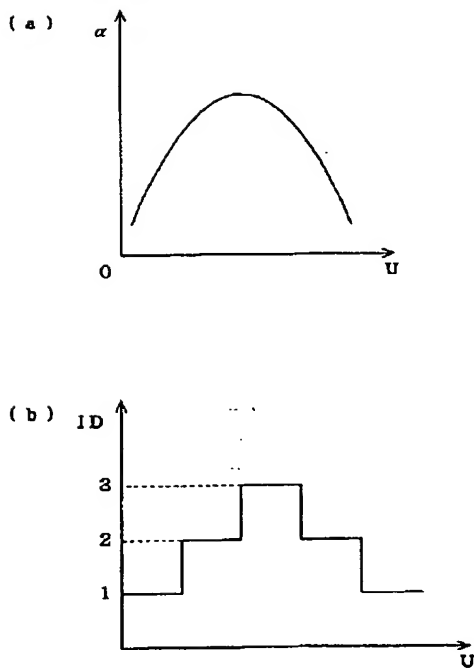
【図3】



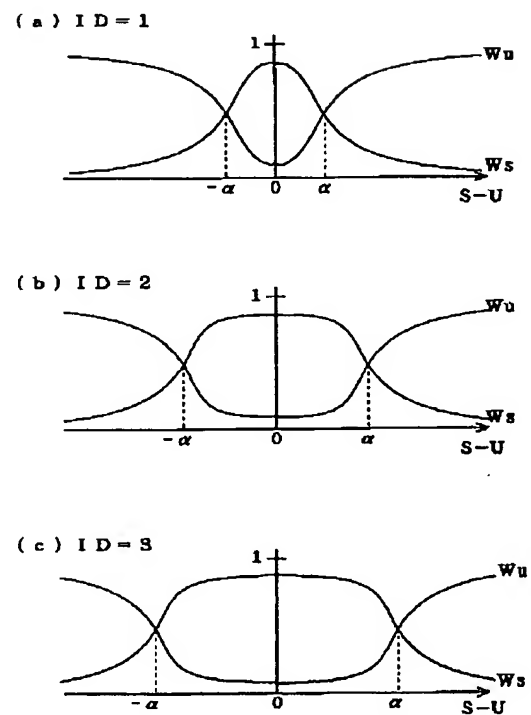
【図2】



【図5】



【図6】



【図7】

